

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06124931 A**

(43) Date of publication of application: **06 . 05 . 94**

(51) Int. Cl

H01L 21/304
B24B 37/04
C09J 4/04

(21) Application number: **05104829**

(22) Date of filing: **30 . 04 . 93**

(30) Priority: **28 . 08 . 92 JP 04229938**

(71) Applicant:

HITACHI CABLE LTD

(72) Inventor:

SUZUKI TAKASHI
SHIBATA MASATOMO
KUMA SHOJI
WATANABE MASATOSHI

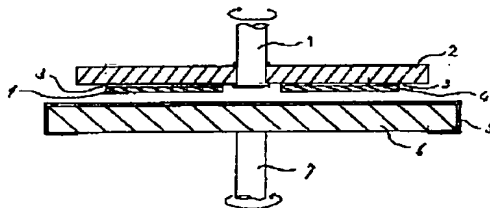
(54) **ADHESIVE FOR ATTACHING SUBSTRATE AND
POLISHING OF SUBSTRATE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To increase the flatness and cleanliness of a substrate such as a semiconductor wafer and to remove an adhesive without using a chlorine organic solvent.

CONSTITUTION: An adhesive for sticking a substrate is used when sticking a substrate such as a semiconductor wafer 4 to a surface plate for polishing 2. A chief component of the adhesive for sticking a substrate is cyanoacrylate.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-124931

(43)公開日 平成6年(1994)5月6日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/304	3 2 1 H	8831-4M		
B 2 4 B 37/04	E	7908-3C		
C 0 9 J 4/04	J B S	7921-4 J		

審査請求 未請求 請求項の数10(全 6 頁)

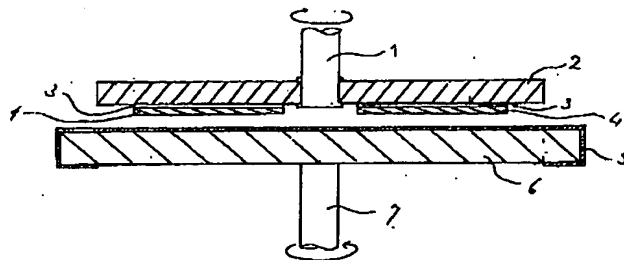
(21)出願番号	特願平5-104829	(71)出願人	000005120 日立電線株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目1番2号
(22)出願日	平成5年(1993)4月30日	(72)発明者	鈴木 隆 茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線株式会社アドバンスリサーチセンタ内
(31)優先権主張番号	特願平4-229938	(72)発明者	柴田 真佐知 茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線株式会社アドバンスリサーチセンタ内
(32)優先日	平4(1992)8月28日	(72)発明者	隈 彰二 茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線株式会社アドバンスリサーチセンタ内
(33)優先権主張国	日本(J P)	(74)代理人	弁理士 絹谷 信雄
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 基板貼付用接着剤及び基板の研磨方法

(57)【要約】

【目的】 半導体ウェハなどの基板の平坦度及び清浄度の向上が図れると同時に塩素系有機溶剤を使用せずに除去ができることを可能とする。

【構成】 半導体ウェハ4などの基板を研磨用定盤2に貼付けるために使用する基板貼付用接着剤において、主成分がシアノアクリレート系であることを特徴としている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体ウェハなどの基板を研磨用定盤に貼付けるために使用する基板貼付用接着剤において、主成分がシアノアクリレート系であることを特徴とする基板貼付用接着剤。

【請求項2】 シアノアクリレートを塩素系有機溶剤を除いた溶剤で希釈した請求項1記載の基板貼付用接着剤。

【請求項3】 溶剤が、アセトンである請求項2記載の基板貼付用接着剤。

【請求項4】 溶剤が、アセトンを含み、これにエタノール、メタノール、イソプロピルアルコールのうち少なくとも1種以上を含む請求項1記載の基板貼付用接着剤。

【請求項5】 常温における粘度が、50cps以下であることを特徴とする請求項3又は4記載の基板貼付用接着剤。

【請求項6】 半導体ウェハなどの基板の研磨用定盤に対する接着強度が $2\text{kgf}/\text{cm}^2$ 以上で、 $50\text{kgf}/\text{cm}^2$ 以下である請求項1記載の基板貼付用接着剤。

【請求項7】 金属の不純物濃度が $1 \times 10^{17}\text{cm}^{-3}$ 以下である請求項1記載の基板貼付用接着剤。

【請求項8】 半導体ウェハなどの基板を研磨する方法において、基板を研磨用定盤に、シアノアクリレートを主成分とする接着剤を用いて貼付した後研磨することを特徴とする基板の研磨方法。

【請求項9】 シアノアクリレートを主成分とし、これに、アセトン及びアセトンとエタノール、メタノール、イソプロピルアルコールのうち少なくとも1種以上を混合した溶剤を加えた接着剤を用いる請求項7記載の半導体ウェハの研磨方法。

【請求項10】 研磨する基板が、ガリウム砒素(GaAs)、インジウムリン(InP)、インジウム砒素(InAs)、ガリウムリン(GaP)、インジウムアンチモン(InSb)、シリコン(Si)、ゲルマニウム(Ge)、テルル化カドミウム(CdTe)、セレン化亜鉛(ZnSe)の半導体ウェハである請求項7記載の基板の研磨方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、半導体ウェハなどの基板を研磨する際に用いる基板貼付用接着剤及び基板の研磨方法に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体ウェハは、その材質、電気特性により、LSI、ICなど各種素子の基板として使われる。これらの素子の構造は、フォトリソグラフィ技術の進歩とともに集積化が進んでいる。これに伴い基板として使われているミラーウェハの平坦度及び厚みの均一性に対する要求が厳しくなっている。平坦度及び厚

みの均一性が低いと、微細な配線パターンを正確にウェハ上に構成できない。またこれと同時にウェハが清浄であることが要求される。ここでいう清浄とは、構成元素以外の元素などの付着量が少ないことである。構成元素以外の元素がウェハに付着しているときに、ウェハ上にエピタキシャル層を形成すると、これらの付着した元素がエピタキシャル層へと拡散し、これが素子の電気的な誤動作の原因となるためである。半導体ウェハのメーカーでは、これらの要求に応えるために、ウェハの平坦度(フラットネス)と厚みのバラツキを改善するための加工技術の開発、及びウェハの清浄度を高めるための研究をしてきた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ミラーウェハは、単結晶をスライスし、これを研磨することによって作製される。ウェハの研磨は、ウェハを研磨用プレートにワックスで貼りつけ、これを回転させ、上から研磨剤を含む溶液をたらしながら行う。

【0004】ミラーウェハの表面の平坦度は、このウェハ貼りつけ状態によって左右される。接着剤として使うワックスを、ウェハとプレートとの間に異物、気泡の混入がなくかつなるべく薄く均一に塗ることが平坦度を向上させるのに必要である。

【0005】研磨に使用するワックスは、常温下では固形である。熱を加えることによってこれらを軟化させ液状にしてプレートに塗布する。この上にウェハを置いて上から加圧、冷却してワックスを硬化させ、ウェハを接着する。これらワックスは、軟化したときワックスの温度によって粘度が変化する。粘度が異なると、接着した時のワックスの厚さが異なってしまう。この貼りつけの際、プレート全体を下からヒータで加熱して温度が均一になるようにし、ワックスの粘度が一様になるようにしている。またウェハを載せた後、上から加圧することでワックスに研磨むらが生じやすく、ウェハ表面の平坦度を上げるのに限界があった。

【0006】これに加えて、ワックスは、松やになど天然物を原料としており、ナトリウム(Na)、銅(Cu)、鉄(Fe)などの金属やその他不純物が僅かではあるが含まれる。研磨では、研磨剤を純水に溶き、これを、ウェハを貼りつけたプレートを回転している上方から垂らしながら作業を行う。

【0007】この際、ワックスの一部が研磨液に溶解して、前記した金属のイオンが研磨液に混入し、ウェハの研磨面に付く恐れがある。拡散しやすい金属イオンは、基板中に浸透していくため、洗浄してもウェハから取り除くことができない。このため汚染の少ない清浄度の高いミラーウェハを得るのに限界がある。

【0008】また従来の研磨では、研磨後のウェハからワックスを取り除くのに塩素系溶剤を使う必要がある。塩素系溶剤は大気中で分解され、分解した塩素ガスはオ

ゾン層を破壊する。また塩素系溶剤が、身体に取り込まれると肝臓に障害があらわれたり、発ガンの恐れがある。

【0009】そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、半導体ウェハなどの基板の平坦度及び清浄度の向上が図れると同時に塩素系有機溶剤を使用せずに除去ができる基板貼付用接着剤及び基板の研磨方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、半導体ウェハなどの基板を研磨用定盤に貼付けるために使用する基板貼付用接着剤において、主成分がシアノアクリレート系であることを特徴とする基板貼付用接着剤である。

【0011】この基板貼付用接着剤は、シアノアクリレートに、塩素系有機溶剤を除いたアセトン単独或いはアセトンにエタノール、メタノール、イソプロピルアルコールのうち少なくとも1種以上を混合した溶剤などを用いて希釈して使用する。また基板貼付用接着剤は、常温における粘度が、50cps以下であり、基板の研磨用定盤に対する接着強度が 2 kgf/cm^2 以上で、 50 kgf/cm^2 以下であり、更に金属の不純物濃度が $1 \times 10^{17}\text{ cm}^{-3}$ 以下である。

【0012】また本発明は、半導体ウェハなどの基板を研磨する方法において、基板を研磨用定盤に、シアノアクリレートを主成分とする接着剤を用いて貼付した後研磨することを特徴とする基板の研磨方法であり、接着剤として、シアノアクリレートを主成分とし、これに溶剤としてアセトン及びアセトンにエタノール、メタノール、イソプロピルアルコールのうち少なくとも1種以上を混合したものをを用いる。

【0013】研磨する基板としては、ガリウム砒素(GaAs)、インジウムリン(InP)、インジウム砒素(InAs)、ガリウムリン(GaP)、インジウムアンチモン(InSb)等のIII-V族化合物、シリコン(Si)、ゲルマニウム(Ge)のIV族元素及びセレン化亜鉛(ZnSe)、テルル化カドミウム(CdTe)等のII-VI族化合物半導体ウェハである。

【0014】

【作用】本発明にかかる接着剤は、 α -シアノアクリル酸メチル単量体を主成分とし、非塩素系有機溶剤、特にアセトン及びアセトンにエタノール、メタノール、イソプロピルアルコールの少なくとも1種以上を混合したものを溶剤として用いたシアノアクリレート系接着剤であり、化合物の構成成分として、炭素、窒素、酸素、水素しか含んでおらず、金属元素の混入を非常に低減することができる。

【0015】溶剤として非塩素系有機溶剤を用いるのは環境保護及び人体への影響を防止するためであり、特にアセトン及びアセトンにアルコールを混合した溶剤を用

いるのは、入手、取扱性に優れていること、及びシアノアクリレート系接着剤の溶剤として優れた特性を有しているためである。

【0016】常温における接着剤の粘度を50cps以下としたのは、ウェハを定盤に貼付けるために、接着剤を定盤上に滴下、塗布した際、接着剤が薄く均一な厚みで広がるようにするため、粘度が50cpsを超えると塗布した接着剤に厚さむらが生じ、研磨したときのウェハの平坦度が劣化するためである。

【0017】接着強度を 2 kgf/cm^2 以上と定めるのは、これ以下になると研磨作業中に基板であるウェハが定盤から外れて破損してしまうためであり、また 50 kgf/cm^2 以下としたのは、これ以上になるとウェハが定盤に強固に貼り付き過ぎ、研磨後にウェハを定盤から傷を付けることなく取り外す作業が困難になるためである。

【0018】この接着剤には、上記条件を満足する範囲内で粘度調整剤、安定剤、可塑剤、着色剤などを混入させることが可能である。

【0019】通常シアノアクリレート系接着剤は、瞬間接着剤として各種市販されているが、半導体ウェハの貼り付け用には接着強度が高すぎて使用することができなかった。また一部にネジの仮止め用として接着強度を下げたものも市販されているが、接着剤が流れるのを防止するために粘度を高くすることが常識となっており、粘度を下げることはなされていない。

【0020】このシアノアクリレート系接着剤を定盤に滴下塗布した後半導体ウェハを貼り付けて研磨することで、平坦度が良好な研磨が行なえたとともに不純物の混入もなくなり、かつ研磨後も簡単に取り外すことができる。

【0021】

【実施例】以下、本発明の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。

【0022】図1は半導体ウェハの片面研磨装置の概略断面図で、図において、1は定盤支持軸で、その支持軸1の下端にセラミックス製研磨用定盤2が取り付けられ、その研磨用定盤2に接着剤3にて半導体ウェハ4が貼り付けられる。この研磨用定盤2の下方には、研磨布5が設けられたポリッシングパッド6が配置され、そのポリッシングパッド支持軸7が回転自在に設けられる。

【0023】次に図1の片面研磨装置でウェハを研磨する際の、本発明の実施例と比較例とを説明する。

【0024】実施例1

接着剤3は、シアノアクリレートをアセトンで希釈し、粘度20cps、接着強度 20 kgf/cm^2 に調整し、これを300mm径のセラミックス製研磨用定盤2上に数滴滴下した。この上にラッピング後エッチングした100mm径のGaAsウェハ4を2枚定盤2の支持軸1を中心に対称に置き、上から100g/cm²の圧力で加圧

し、5分間放置した。接着剤の硬化後、ポリッシュ液滴下量 $120\text{ cm}^3/\text{min}$ 、ポリッシングパッド6の回転数 50 rpm 、ウェハ圧接加重 $120\text{ g}/\text{cm}^2$ の条件でウェハをポリッシングした。ポリッシング後定盤2を加熱してウェハ4を取り外し、このウェハ4をアセトン中で洗浄した。この条件で200枚の 100 mm 径GaAsウェハを研磨して、片面ミラーウェハを製造した。

【0025】実施例2

シアノアクリレートに、アセトン、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコールを加え、粘度 20 cps 、接着強度 $20\text{ kg}/\text{cm}^2$ に調整した接着剤を 300 mm 径のセラミックプレートに2箇所たらし、この上にラッピング後エッチングした 100 mm 径のGaAsウェハ2枚をプレートに対して対称に置き、上から $100\text{ g}/\text{cm}^2$ の圧力で加圧し、5分間放置して貼りつけた。接着剤が硬化後、ポリッシュ液の滴下量 $120\text{ cm}^3/\text{min}$ 、ポリッシングパッドの回転数 50 rpm 、ウェハ圧接加重 $120\text{ g}/\text{cm}^2$ の条件でウェハをポリッシングした。ポリッシング後ウェハをプレートから取り外し、ウェハをアセトン中で洗浄した。この条件で200枚の 100 mm 径GaAsウェハを研磨して、片面ミラーウェハを得た。

【0026】実施例3

シアノアクリレートに、アセトンとエタノールを加え、粘度 20 cps 、接着強度 $20\text{ kg}/\text{cm}^2$ に調整した接着剤を 300 mm 径のセラミックプレートに2箇所たらし、この上にラッピング後エッチングした 100 mm 径のGaAsウェハ2枚をプレートに対して対称に置き、上から $100\text{ g}/\text{cm}^2$ の圧力で加圧し、5分間放置して貼りつけた。接着剤が硬化後、ポリッシュ液の滴下量 $120\text{ cm}^3/\text{min}$ 、ポリッシングパッドの回転数 50 rpm 、ウェハ圧接加重 $120\text{ g}/\text{cm}^2$ の条件でウェハをポリッシングした。ポリッシング後ウェハをプレートから取り外し、ウェハをアセトン中で洗浄した。この条件で200枚の 100 mm 径GaAsウェハを研磨して、片面ミラーウェハを得た。

【0027】実施例4

シアノアクリレートに、アセトンとメタノールを加え、粘度 20 cps 、接着強度 $20\text{ kg}/\text{cm}^2$ に調整した接着剤を 300 mm 径のセラミックプレートに2箇所たらし、この上にラッピング後エッチングした 100 mm 径のGaAsウェハ2枚をプレートに対して対称に置き、上から $100\text{ g}/\text{cm}^2$ の圧力で加圧し、5分間 *

* 放置して貼りつけた。接着剤が硬化後、ポリッシュ液の滴下量 $120\text{ cm}^3/\text{min}$ 、ポリッシングパッドの回転数 50 rpm 、ウェハ圧接加重 $120\text{ g}/\text{cm}^2$ の条件でウェハをポリッシングした。ポリッシング後ウェハをプレートから取り外し、ウェハをアセトン中で洗浄した。この条件で200枚の 100 mm 径GaAsウェハを研磨して、片面ミラーウェハを得た。

【0028】実施例5

シアノアクリレートに、アセトンとイソプロピルアルコールを加え、粘度 20 cps 、接着強度 $20\text{ kg}/\text{cm}^2$ に調整した接着剤を 300 mm 径のセラミックプレートに2箇所たらし、この上にラッピング後エッチングした 100 mm 径のGaAsウェハ2枚をプレートに対して対称に置き、上から $100\text{ g}/\text{cm}^2$ の圧力で加圧し、5分間放置して貼りつけた。接着剤が硬化後、ポリッシュ液の滴下量 $120\text{ cm}^3/\text{min}$ 、ポリッシングパッドの回転数 50 rpm 、ウェハ圧接加重 $120\text{ g}/\text{cm}^2$ の条件でウェハをポリッシングした。ポリッシング後ウェハをプレートから取り外し、ウェハをアセトン中で洗浄した。この条件で200枚の 100 mm 径GaAsウェハを研磨して、片面ミラーウェハを得た。

【0029】比較例1

300 mm 径のセラミックス製の研磨用定盤を加熱し、市販の固形ワックスを用いて、ワックスの粘度が実施例1と同じになる条件に塗布し、ラッピング後エッチングした 100 mm 径GaAsウェハ2枚を、定盤の中心に対して対称となる位置に貼り付けた。この時のワックスの接着強度は、実施例1と同じ $20\text{ kg}/\text{cm}^2$ である。定盤を冷却しワックスが硬化したのち、実施例1と同じ条件でウェハをポリッシングした。ポリッシング後、定盤を再度加熱してウェハを取り外し、トリクレン中で洗浄した。この条件で200枚の 100 mm 径GaAsウェハを研磨して、片面ミラーウェハを製造した。

【0030】次に実施例1と比較例1の全てのウェハについて鏡面の平坦度を測定した。

【0031】平坦度は、真空チャックしたウェハの厚み変化として定義されTTV値 (Total Thickness Variation) で示される。

【0032】表1に実施例1と比較例1の結果をあわせて示した。

【0033】

【表1】

ミラーウェハ の平坦度(TTV)	実 施 例					比較例
	1	2	3	4	5	
平坦度 (μm)	1.8	1.65	1.77	1.75	1.82	2.62
標準偏差 (μm)	0.2	0.25	0.19	0.22	0.27	0.29

【0034】表1より実施例1～5によって研磨したミ

ラーウェハの方が平坦度が良くなっていることがわか

る。

【0035】また実施例1と比較例1によって得られた各200枚のウェハから、無作為に5枚ずつ選び、全反射蛍光X線 (Total Reflection Energy Dispersive X-ray) 法により、ウェハミラー面の表面分析を行った。硫黄 (S)、塩素 (Cl)、カルシウム (Ca)、カリウム (K)、鉄 (Fe)、ニッケル (Ni)、銅 (C

*

* u)、亜鉛 (Zn) の単位面積当りの付着量を調べた結果を表2に示した。表2より実施例1によって研磨したミラーウェハでは比較例1のウェハに比べて、ミラー面への不純物の付着量が少なく清浄度が高いことがわかる。

【0036】

【表2】

	金属元素	Fe	Cu	Si	Zn	Ni	S	Na	Ca	K	Cr
実施例1	付着量 ($\times 10^{-10} \text{g/cm}^2$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
" 2	付着量 ($\times 10^{-10} \text{g/cm}^2$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
" 3	付着量 ($\times 10^{-10} \text{g/cm}^2$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
" 4	付着量 ($\times 10^{-10} \text{g/cm}^2$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
" 5	付着量 ($\times 10^{-10} \text{g/cm}^2$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
比較例1	付着量 ($\times 10^{-10} \text{g/cm}^2$)	5.0	8.5	4.5	2.5	8.0	10.0	7.5	9.5	5.0	5.3

ND : 検出限界 ($\times 10^{-10} \text{g/cm}^2$) 以下

【0037】実施例6

実施例1～5では、GaAs結晶ウェハの貼り付け、研磨した結果について述べたが、GaAsの他、Si、InP、GaP、CdTe、ZnSeなどの半導体ウェハを貼り付けて研磨したところ同様に平坦度及び清浄度の向上が見られた。また半導体ウェハの他に、石英ガラス基板、金属基板などを貼り付けても同様の結果が得られた。

【0038】

【発明の効果】以上要するに本発明によれば、次のような効果を奏する。

【0039】(1) ウェハなどの基板の接着剤の主成分として、シアノアクリレート系接着剤を用いたことにより、基板全体にわたって接着剤の厚さを薄くかつ均一にすることができる。この結果、平坦度が高く、厚さの均一な半導体鏡面ウェハを容易に得ることができる。

【0040】(2) 接着剤には、構成元素が炭素、窒素、酸素、水素であり、金属イオンが含まれないため半導体ウェハが金属イオンによって汚染されることがなく、清浄度の高い半導体ウェハを得ることができる。

【0041】(3) ウェハ平坦度の高さは、これを基板として使用する素子の高集積化及びこれらの素子製造の歩※

※留まり向上に大きく寄与する。また清浄度の高いウェハを提供でき、素子製造メーカーではウェハの汚染による素子の不良発生を低めることができるので、ウェハ製造コストを下げられる。

【0042】(4) 溶剤及び洗浄剤に、塩素系有機溶剤を使わずに、アセトンなどの非塩素系有機溶剤を用いることができるため、環境及び人体に対する有害度を、従来に比べて非常に小さくすることができる。

【0043】(5) 常温でウェハを接着することができ、かつ接着に要する時間も短くてすむため、簡便かつ効率的に作業を行うことができ、特別な治具などは必要としない。

【0044】(6) 従来の研磨装置をそのまま使用することができ、製造コストも安価であり、経済的に優れている。

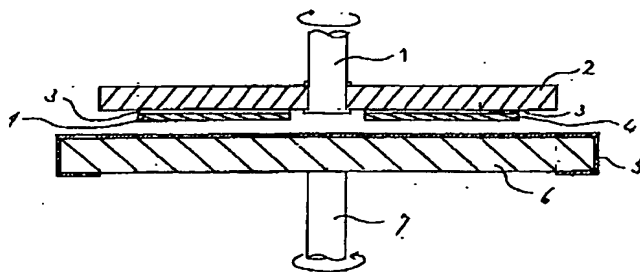
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に用いる研磨装置の概略図である。

【符号の説明】

- 2 研磨用定盤
- 3 接着剤
- 4 基板としての半導体ウェハ

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 真敏

茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線

株式会社アドバンスリサーチセンタ内